

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : **2002-108010**
 (43) Date of publication of application : **10.04.2002**

(51) Int.Cl.

G03G 9/087
 G03G 9/08
 G03G 9/083

(21) Application number : **2000-294595** (71) Applicant : **TOSHIBA TEC CORP**
 (22) Date of filing : **27.09.2000** (72) Inventor : **TOHATA NOBUO**

(30) Priority

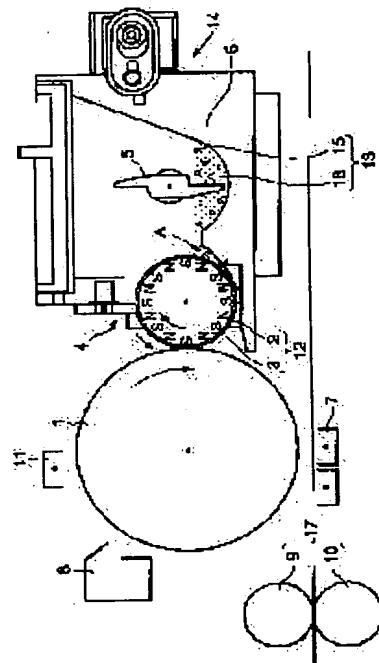
Priority number : **2000 669763** Priority date : **26.09.2000** Priority country : **US**

(54) DEVELOPER

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the developer whose magnetic property and a manufacture performance is excellent, and made possible to form an excellent image.

SOLUTION: Developing material is obtained by supplying binder resin material in particle shape provided with average gain size from 250 to 600 μm , after serving to melting and kneading processing stage, and apparent bulk density beyond 0.3 g/cm^3 and packed bulk density 2.5 g/cm^3 of magnetic powders, and putting to the pulverizing processing stage.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] **27.09.2000**

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

Searching PAJ

application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3443564
[Date of registration] 20.06.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-108010

(P2002-108010A)

(43) 公開日 平成14年4月10日 (2002.4.10)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 3 G 9/087
9/08
9/083

識別記号

F I

G 0 3 G 9/08

テマコト[®] (参考)

2 H 0 0 5

3 8 1
3 0 1
3 2 1

審査請求 有 請求項の数 5 O.L. (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-294595 (P2000-294595)

(22) 出願日 平成12年9月27日 (2000.9.27)

(31) 優先権主張番号 0 9 / 6 6 9 , 7 6 3

(32) 優先日 平成12年9月26日 (2000.9.26)

(33) 優先権主張国 米国 (U.S.)

(71) 出願人 000003562

東芝テック株式会社

東京都千代田区神田錦町1丁目1番地

(72) 発明者 東畑 信男

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝テック

画像情報システム株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

F ターム (参考) 2H005 AA01 AA02 AB04 DA10 EA03

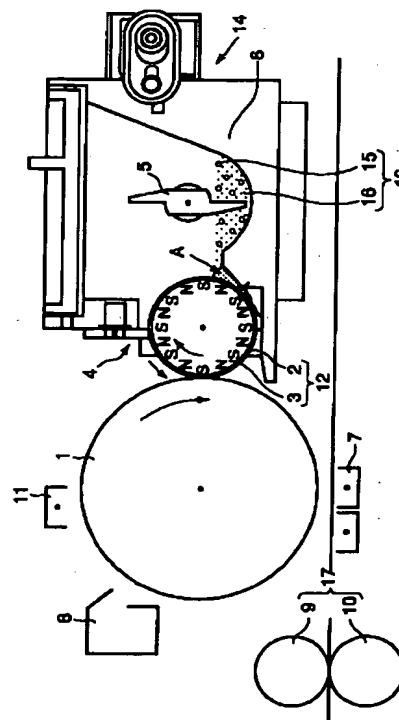
EA05 EA10

(54) 【発明の名称】 現像剤

(57) 【要約】

【課題】 磁気特性及び製造性が良好であり、かつ優れた画像を形成し得る現像剤を得る。

【解決手段】 250ないし600μmの平均粒度を有する粒子状のバインダー樹脂材料、見かけ嵩密度0.3g/cm³以上かつ固め嵩密度2.5g/cm³以下の磁性粉を溶融及び混練工程に供した後、及び粉碎工程に供することにより現像材料を得る。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】250ないし600μmの平均粒度を有する粒子状のバインダー樹脂材料、見かけ嵩密度0.3g/cm³以上かつ固め嵩密度2.5g/cm³以下の磁性粉を溶融及び混練工程に供した後、及び粉碎工程に供することにより得られたトナー粒子を含む現像剤。

【請求項2】前記見かけ嵩密度は、0.3g/cm³ないし3.0g/cm³、固め嵩密度は、0.3g/cm³ないし2.5g/cm³である請求項1に記載の現像剤。

【請求項3】前記トナー粒子は、150℃において、1.0ないし7.0g/10分のメルトイインデックスを有する請求項1に記載の現像剤。

【請求項4】前記磁性粉は、15ないし25ml/10gの吸油量を有する請求項1に記載の現像剤。

【請求項5】前記磁性粉は、0.01ないし3μmの平均粒子径を有する請求項1に記載の現像剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式及び静電記録方式の画像形成装置に使用される現像剤に関し、特に、磁性トナーとキャリアを含む二成分現像剤に係る。

【0002】

【従来の技術】一般に、磁性トナーを機械的粉碎法にて製造する場合、添加される磁性粉の影響で、溶融混練時の粘度が非磁性トナーに比べて高くなる。粘度が高すぎると、バインダー樹脂にシェアがかかり過ぎ、樹脂鎖の切断を生じるために、樹脂特性の変化が起こりやすかった。このため、従来、磁性トナーを製造するとき、その溶融混練工程で、混練スクリューのスピードを遅くするなど、シェアを弱くしながらわち製造性を落としながら混練しなければならなかった。

【0003】使用される磁性粉は、その嵩密度が小さい方が磁性特性のばらつきが少なく好適である。しかしながら、磁性粉のような粉体は、嵩密度の小さければ小さい程、凝集しやすく、バインダー樹脂のような粘性を有する材料中になじみにくいため、練り混みが困難であった。嵩密度の小さい磁性粉をバインダー樹脂と共に溶融混練に供すると、トナー粒子材料に対するスクリューの食い込みが悪くなり、混練処理量が低下する。また、処理量の低下を製造条件にて改善することは難しかった。更に、磁性粉以外の材料(CCA等)を少量添加する場合も食い込みが悪くなる為、処理量低下の原因となっていた。

【0004】以上のようなことから、従来は、磁性トナーに、嵩密度の大きい磁性粉を添加することで製造性を確保していた。しかしながら、磁性粉の嵩密度が大きい程、各磁性粉の磁気特性にばらつきがある上、バインダー樹脂中の磁性粉分散が均一となりにくく、安定した磁

1

気特性が得られないために、白地カブリ等の画像特性が悪化するという問題があった。

【0005】従って、磁性粉の嵩密度だけで製造性及び画像特性を両立させる事は困難であった。

【0006】

【発明の解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の問題に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、磁気特性及び製造性が良好であり、かつ優れた画像を形成し得る現像剤を提供することにある。

10 【0007】また、第2の目的は、使用される現像剤の磁気特性及び製造性が良好であり、かつ優れた画像が得られる画像形成装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、250ないし600μmの平均粒度を有する粒子状のバインダー樹脂材料、見かけ嵩密度0.3g/cm³以上かつ固め嵩密度2.5g/cm³以下の磁性粉を溶融及び混練工程に供した後、及び粉碎工程に供することにより得られたトナー粒子を含む現像剤を提供する。

20 【0009】

【発明の実施の形態】本発明の現像剤は、250ないし600μmの平均粒度を有する粒子状のバインダー樹脂材料、見かけ嵩密度0.3g/cm³以上かつ固め嵩密度2.5g/cm³以下の磁性粉をトナー粒子原料として用いて得られた現像剤であって、このトナー粒子原料を溶融及び混練した後粉碎して得られたトナー粒子を含む。

30 【0010】本発明の現像剤の製造方法は、上述の現像剤を製造するための方法の1つであって、250ないし600μmの平均粒度を有する粒子状のバインダー樹脂材料、見かけ嵩密度0.3g/cm³以上かつ固め嵩密度2.5g/cm³以下の磁性粉を溶融及び混練して混練物を得る溶融混練工程、この混練物を粉碎、分級してトナー粒子を得る粉碎分級工程を具備する。

【0011】また、本発明の画像形成装置は、上述の現像剤を適用した装置であって、少なくとも1つの像担持体、この像担持体上に、これと対向して順に設けられ、250ないし600μmの平均粒度を有する粒子状のバインダー樹脂材料、見かけ嵩密度0.3g/cm³以上かつ固め嵩密度2.5g/cm³以下の磁性粉を溶融及び混練工程に供した後、及び粉碎工程に供することにより得られたトナー粒子を有するトナーとキャリアとを含む現像剤が収容され、この現像剤を担持するための、中空円筒状の回転自在のスリーブと、複数個の磁極を有し、スリーブと独立して回転可能な磁石ロールをもつ現像ローラとを有する現像器、転写器、及びクリーニング装置、及び転写器の下段に設けられた一对の定着ローラを有する定着器を具備する。

40 【0012】本発明によれば、見かけ嵩密度0.3g/cm³以上かつ固め嵩密度2.5g/cm³以下の比較的

50

(3)

3

嵩密度の小さい磁性粉を、250ないし600μmの平均粒度を有する粒子状のバインダー樹脂材料と組み合わせて、トナー粒子原料として使用することにより、バインダー樹脂と磁性粉の予備混合が容易となり、及び溶融混練時にバインダー樹脂と磁性粉がなじみ易く、現像剤の製造性が良好となる。さらに、磁性粉自体の磁気特性が粒径の大きな磁性粉よりも均一で安定している上、得られたトナー粒子中の磁性粉の分散が良好となり、トナー粒子としての磁気特性もまた均一であることから、良好な画像を形成することができる。また、帶電制御剤等の添加剤を添加した場合にも、現像剤の製造性を低下させることなく、低コストでかつ良好な画像を形成することができる。

【0013】本発明に用いられるバインダー樹脂の平均粒度及び磁性粉の嵩密度は、各々、トナー粒子の製造性と相関があり、及び他材料との混合、分散に大きく影響する。このため、バインダー樹脂の平均粒度は250～600μmである。また、本発明に使用される磁性粉は、その見かけ嵩密度が0.3g/cm³以上、その固め嵩密度が2.5g/cm³以下である。

【0014】少なくとも、バインダー樹脂の平均粒度が250μm未満の場合、または見かけ嵩密度が0.3g/cm³未満の場合は、予備混合した原材料のかさが小さくなる。このため、例えば混練スクリューのニーディングディスク周辺のように、混練工程時に自由体積が狭くなる部分で、トナー粒子材料が逆流して混練処理量が極端に少くなり、トナー粒子の製造性が悪化する。

【0015】また、少なくとも、樹脂の平均粒度が600μmを超える場合、または見かけ嵩密度が0.3g/cm³未満の場合は、得られたトナー粒子中の磁性粉やCCAの分散性（混合性）が悪化し、磁気特性が不均一となるため、画像濃度の低下、白地カブリの悪化につながる。

【0016】また、バインダー樹脂の150℃におけるメルトイントデックスは、2.0ないし8.0g/10minであることが好ましい。メルトイントデックスが2.0g/10min未満であると、定着時にトナー粒子が十分に粘度低下しないため、低温オフセットとなる傾向があり、8.0g/10minを越えると、定着装置の温度上昇時にトナー粒子が粘度低下しすぎることにより高温オフセットが発生する傾向がある。

【0017】バインダー樹脂としては、通常のバインダー樹脂として使用されていたスチレン及びその置換体の共重合体や、アクリル系樹脂を用いることができる。

【0018】磁性粉としては、例えば鉄、マンガン、コバルト、ニッケル、クロムなどの金属及びそれらの合金、酸化クロム、三二酸化鉄、及び四三酸化鉄などの金属酸化物等、従来から磁性材料として知られているものはいずれも使用可能である。

【0019】トナー粒子中に混練される磁性粉の添加量

50

4

は、トナー粒子全重量に対し、40ないし65重量%であることが好ましい。

【0020】磁性粉の他の特性として、吸油量があげられる。吸油量とは、粉体試料100gを1つの粘性物質にまとめるのに必要なアマニ油の量のことをいう。吸油量は、磁性粉という粉体の油に対するなじみやすさを表す特性値である。吸油量の数値が小さいほうが油に対してなじみやすい。この吸油量もまた、磁性粉の混合、分散と相関があり得、トナー粒子の製造性に影響し得る。

【0021】本発明の磁性粉の吸油量は15～25ml/100gが好ましい。吸油量が15ml/100g未満の場合は、混練工程時に磁性粉の凝集がほぐれる前に溶融下バインダー樹脂となじんでしまい、得られたトナー粒子中で均一に分散しないため、磁気特性が不均一となる傾向があり、その結果、画像濃度の低下、白地カブリの悪化を生じやすい。また、磁性粉の吸油量が25ml/100gを超える場合は、混練工程時に溶融したバインダー樹脂に対するなじみが悪く、処理量が低下する傾向がある。

【0022】本発明の現像剤に添加し得るキャリア粒子は、その平均粒径が10～100μmであることが望ましい。用いるキャリア材料には特に制限は無く、各種軟磁性材料が使用可能である。フェライトとしては、Mn-Mg、Cu-Zn、及びNi-Znフェライトなどの組成のいずれもが使用可能である。

【0023】本発明にかかる磁性トナー粒子の平均粒子径は、5～20μmであることが望ましい。トナー粒子の平均粒子径の測定方法としては、コールターカウンタ法が使用できる。この方法により、測定された電気抵抗値から体積粒子径を算出し、50%平均粒子径を得ることができる。また、このとき、磁性トナー粒子を一次粒子に分散するための電解液として、ベックマンコールター（株）社製のイソトンIIを用いることができる。

【0024】また、トナー粒子には、電荷制御剤が添加されていることが望ましい。このような電荷制御剤としては、アゾ色素の金属錯体、及びニグロシン色素などがあげられる。この電荷制御剤を用いることにより、現像剤のライフ性を向上させることができる。

【0025】次に、トナー粒子と混合されて、トナー表面に付着させる添加剤としては、主にシリカ粒子、及び磁性粉を用いることができる。

【0026】シリカ粒子の平均粒径は、4～50nm程度であることが好ましい。シリカ粒子の添加量は、トナー粒子全重量に対し、0.1～5重量%程度が好ましい。シリカ粒子の添加量は、0.1重量%未満であると、接触帶電工程不良による解像力の悪化となる傾向があり、5重量%を越えると、クリーニング性が低下し、接触帶電部材が汚れやすくなる傾向がある。

【0027】また、上述のように、磁性粉は、バインダー樹脂と共に混練するだけでなく、得られたトナー粒子

(4)

5

にさらに混合することができる。磁性粉の平均粒子径は0.01～3μmであることが好ましい。このとき、磁性粉の添加量はトナー粒子の全重量に対し、0.5～5重量%であることが好ましい。0.5重量%未満であると、画像濃度の低下、解像力の悪化を招く傾向があり、5重量%を越えると、感光体膜削れ量が増加し、ライフ性が悪化する傾向がある。

【0028】また、低分子量ポリプロピレン、低分子量ポリエチレン、流動パラフィン、酸アミド、ステアリン酸ワックス、モンタン系ワックス、サゾールワックス、カスターワックス、塩素化パラフィン、カルナバワックス等のワックスを色再現性に影響を与えない範囲でトナー粒子全重量に対し0.5～5重量部用いることができる。

【0029】また、本発明においては、トナー粒子の150℃におけるメルトイインデックス(MI)が1.0ないし7.0g/10minであることが好ましい。トナー粒子は、樹脂特性及び磁性粉特性の影響を受ける。一般に、磁性トナーは磁性粉が混入することにより非磁性トナーよりも粘度が高くなるため、MIは小さくなる。しかし溶融混練時のシェアが強い場合は、非磁性トナーと同様に樹脂の分子鎖切断が起こり流出しやすくなるためMIは大きくなる。樹脂粒度が小さくなる方向及び磁性粉の見かけ嵩密度が小さくなる方向は製造性が悪くなる方向であり、無理に混練する場合は溶融トナーに、シェアがかかり樹脂の分子鎖が切断される為、トナー粒子MIは大きくなる。

【0030】さらに、トナー粒子、及びこれと混合された磁性粉、シリカ粒子等の添加剤を含むトナーの150℃におけるMIは、0.8ないし5.0g/10minであることが好ましい。

【0031】トナーのMIはトナー粒子のMI及びトナー粒子と混合される磁性粉の添加量や粒度に影響を受ける。トナー粒子MIに対して、磁性粉を混合、添加すると粘度が高くなるためMIは小さくなる傾向がある。

【0032】本発明の方法の溶融混練工程では、特に、二軸スクリュー型混練機を好ましく使用することができる。

【0033】好ましく使用される二軸スクリュー型混練機は、その一端の近傍にバインダー樹脂材料と磁性粉を投入するための投入口、及びその他端の近傍に前記混練物を排出するための排出口を有する円筒形の混練器本体と、該混練器本体内に設けられた混練スクリューとを備えた混練機であって、該混練スクリューは、その径よりも大きい径を有し、該内壁との距離を部分的に狭くして剪断力をかけるためのニーディングディスクを少なくとも1つ備え、該ニーディングディスクは全て、該排出口側から混練スクリューの長さの5/7の位置の範囲内に設けられていることが好ましい。

【0034】図1に、二軸スクリュー型混練機のスクリ

6

ューの構成の一例を説明するための図を示す。

【0035】図示するように、この二軸スクリュー型混練機は、気密に連結されて一本のシリンダ100を構成する8つのシリンダブロック111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 及び118と、このシリンダ100内に設けられ、その径がこのシリンダ100の内径よりもやや小さい2本のスクリュー110とを有する。シリンダブロック111には、トナー粒子材料を投入するための投入口201が、シリンダ118には得られた混練物を排出するための排出口202が、各々、設けられている。スクリュー110には、スクリュー110とシリンダ100内壁との間隔を部分的に狭くし、混練物にシェアをかけるためのニーディングディスク101, 102, 103が設けられている。本発明にかかる装置では、ニーディングディスク101, 102, 103は、各々、シリンダ100の全長xに対して、排出口から5ブロック目(長さy)を超えるシリンダには存在しない。これは溶融していない原材料の逆流を防ぐためである。おいては、混練スクリューについては溶融物排出側から5ブロック目を超えるシリンダにニーディングディスクが存在しない構成であることが好ましい。なお、通常、シリンダブロックの数は7ないし10である。

【0036】図1では、シリンダ100の全長は例えば1400mm、yは800mmとした。

【0037】図1に示す混練器では、シリンダ内を図示しない加熱手段によって、90℃に加熱しながら、投入口201より、例えば予備混合されたバインダー樹脂、磁性粉、及び帯電制御剤等を含むトナー粒子材料を投入し、例えば200min⁻¹で回転させたスクリューを通して得られた混練物を排出口202より排出することにより、混練物が得られる。トナー粒子材料の投入から排出までの所要時間は、例えば約1分である。

【0038】トナー粒子材料の溶融混練手段として、二軸スクリュー型混練機の他、ロール、加圧コーダ、インターナルミキサー等を使用することができます。

【0039】予備混合手段として、ボールミル、V型混合機、フォルバーグ、ヘンシェルミキサー等を用いることができる。

【0040】また、得られた混練物を粗粉碎する手段としては、例えば、ハンマーミル、カッターミル、ローラーミル、ボールミル等が使用可能である。

【0041】また、粗粉碎物を微粉碎する手段としては、ジェットミル、高速回転式粉碎機などを用いることができる。

【0042】また、微粉碎物を分級する手段としては、気流式分級機等を用いることができる。

【0043】得られたトナー粒子に対する磁性粉及びシリカ粒子等の添加方法としては、ヘンシェルミキサーに代表される高速回転混合機を用いた方法があげられる。

(5)

7

添加剤投入は一緒でも、種類により別々に投入してもよく、効果がもっともよく出る条件を選択して混合することができる。

【0044】以下、図面を参照し、本発明を具体的に説明する。

【0045】図2は、本発明の画像形成装置の一例を表す概略図である。

【0046】図示するように、この画像形成装置は、基本的に、像担持体としての感光体ドラム1と、感光体ドラム1上に、順に配列された現像器14、転写器7、クリーニング装置8、及び帶電器11と、転写器7の後段に設けられた一対の定着ローラ9、10を有する定着装置17とから構成される。

【0047】感光体ドラム1は、表面に静電荷像を担持して矢印の方向に回転する。これに対向して設けられた現像器14は以下の構成を含む。現像器14中、6は現像剤収容部であり、上方に、トナーカートリッジを装着可能な外囲器と一体的に形成されている。この現像剤収容部6内には、本発明にかかるトナー16とキャリア15を含む本発明に係る現像剤13が収容されている。その下端部の感光体ドラム1に対向する位置には、現像ローラ12が設けられている。現像ローラは、非磁性材料からなる中空円筒形状の現像スリープ2と、この中に収容された軸方向に延びる複数個の磁極を有する磁石ローラ3とが、同軸的に、かつ相対的に回転自在に設けられている。この現像装置では、現像スリープ2は反時計回りに、磁石ローラ3は時計回りに回転する。これにより、現像剤の自転方向が現像剤の搬送方向と同方向になり、搬送量をより増大させることができるとなるため、より高速の現像を行うことができる。4は現像剤規制ブレードで非磁性体である。また、5は、攪拌器であり、現像剤13を攪拌して凝集を防ぐと共に、現像ローラ12へ搬送する。

【0048】このとき、感光体ドラム1と現像スリープ2のギャップは0.35mm、現像剤規制ブレード4と*トナー粒子組成A

スチレンアクリル樹脂 CPR-100 (三井化学) 48重量%

平均粒度 400 μm

M I 5 g / 10 min

内添磁性粉 EPT-1000 (戸田工業) 50重量%

見かけ嵩密度 0.6 g / cm³、固め嵩密度 1.6 g / cm³,

平均粒径 0.3 μm

CCA T-95 (保土谷化学) 2重量%

上記により得られたトナー粒子100重量部に対して、※【0054】
下記組成の添加剤を混合した。
※

添加剤組成

シリカ粒子 R 972 (日本エアロジル)

平均粒径 16 nm 0.7重量部

磁性粉 EPT-1000 (戸田工業)

平均粒径 0.3 μm 1.5重量%

8

* 現像スリープ2とのギャップは0.30mmである。

【0049】磁性トナーは、攪拌器5により攪拌、追従され、現像剤磁気吸着領域Aに供給される。現像剤磁気吸着領域Aにおいて磁気吸引された磁性トナーは、現像スリープ2上に吸着し、磁石ローラ3の回転により、磁性キャリア15が回転しながらトナー16と攪拌され、帶電が行われる。

【0050】現像スリープ2上の現像剤の重量に対するトナー重量比すなわちトナー比濃度は、例えば約50%前後で推移しており、従来のマグネット固定式の二成分現像方式に比べ、磁性キャリアに対するトナー量が多い。また、トナー濃度推移のレンジについて、従来のマグネット固定現像方式では、トナー比濃度±1重量%で推移しないと、キャリア引き、及び濃度低下等の不具合が発生しやすいため、厳密にトナー比濃度を制御しなければならなかった。これに対し、マグネット回転現像方式であると、トナー比濃度±20重量%の変動に対しても画像不具合が発生しない。スリープ2上で搬送された現像剤は、現像剤規制ブレード4を通過し、規定の現像層厚になり感光体ドラム1上の静電荷像に現像される。

【0051】

【実施例】以下、実施例を示し、本発明を具体的に説明する。

【0052】実施例

実施例1

下記組成Aをヘンシェルミキサーにて混合し、次いで、図2と同様の構成を有する二軸スクリュー混練機PCM45 ((株) 池貝 社製) にて混練した。このとき、シリンド100全長xは1400mmであり、排出口から一番遠いニーディングディスクまでの長さは、800mmとした。その後、得られた混練物を冷却し、ハンマー ミルにて粗粉碎した。その後、ジェットインパクトミルにて微粉碎を行った。次いで、過剰の微粉を風力分級機にて除去し、トナー粒子を得た。

【0053】

(6)

9

ジンクステアレート（日本油脂）

まず、上記添加剤を同一のビニール袋に入れ、予備攪拌した。得られた混合物をヘンシェルミキサーで適切な回転数例えは 100 min^{-1} で3分間攪拌し、最後にふるいを通してトナーを得た。

【0055】得られたトナーの製造性及び分散性は良好であった。またトナーのM Iは、トナー粒子が $3.0\text{ g}/10\text{ min}$ 、トナーが $2.0\text{ g}/10\text{ min}$ であった。

【0056】得られたトナーについて下記測定及び評価を行った。

【0057】バインダー樹脂の粒度の測定

振動篩を用いた測定

使用設備：筒井理化学（株）製振動篩

使用メッシュサイズ：直径 $200\text{ mm}\Phi$

開き目： 2 mm 、 1.4 mm 、 0.6 mm 、 0.25 mm 、 0.106 mm の5種類を組み合わせて使用した。

【0058】試料 150 g を上記5種類組み合わせたメッシュにて15分間振動篩をかけ、それぞれのメッシュ上残量から平均粒度を算出した。

【0059】磁性粉嵩密度

見かけ嵩密度の測定

JIS K-5101-1991 20.1に準じて測定した。

【0060】まず、嵩測定器を水平にし、ロートに開き目 0.5 m の篩を取りつけ受器をロートの真下に置いた。

【0061】次に、試料を篩上にのせ、これを絵具筆で篩全面に一様に軽くほぐして試料を分散落下させ、受け皿に受けた。

【0062】その後、試料が受け皿に山盛りとなったら、試料をすりきり用へらですり切った。

【0063】受器の試料重量を測定し、見かけ嵩密度を算出した。

【0064】 $\{\text{見かけ嵩密度 } (\text{g}/\text{cm}^3)\} = \{\text{受器内の試料 } (\text{g})\} / \{\text{受器容量 } (\text{cm}^3)\}$

固め嵩密度

タップテスター（KRS-406 藏持科学器械製作所製）を用いて、固め嵩密度を測定した。

【0065】まず、 25 ml メスシリンダーをロート台上に立てた。

【0066】試料 $10\sim20\text{ g}$ 程度をはけではぐしながら、 32 メッシュ 篩に通した。

【0067】調整した試料 5 から 10 g を上皿天秤ではかり取り 25 ml メスシリンダー中に静かに入れた。

【0068】メスシリンダーをタップテスターにセットし、 600 回タッピングする。

【0069】メスシリンダー中の試料の容積を 0.1 ml メモリまで読み取り、固め嵩密度を算出した。

【0070】

10

0.5重量%

{固め嵩密度 } (g/cm^3)= {固め密度 } (g/ml)= {試料重量 } (g) / {試料容量 } (cm^3)

150°C におけるメルトイインデックス（M I）の測定
メルトイインデクサー（東洋精機）測定マニュアルに基づいてメルトイインデックスを測定した。

【0071】まず、メルトイインデクサーの炉内温度を 150°C に調整した。

【0072】試料孔に試料約 5 g 入れ、 1835 g の分銅を載せたピストンで圧縮した。

【0073】ピストンが一定位置まで降下したことを確認し、一定秒毎に押し出される流出試料をはさみで採取し、最大、最小値を除いた3点以上の平均値を求めた。

【0074】 $\text{MI } (\text{g}/10\text{ min}) = \{\text{流出量 } (\text{g})\} / \{\text{カット時間 } (\text{秒})\} * 600$

製造性の評価

溶融混練器PCM45（池貝 社製）にて、スクリュー回転数を 200 min^{-1} 以下とした場合、処理量 $50\text{ kg}/\text{H}$ 以上であれば○、 $50\text{ kg}/\text{H}$ 未満の場合は×とした。

【0075】分散性の評価

蛍光X線RIX2000（リガク 社製）を用いて、トナー粒子と分級微粉のFe値を測定した。以下のFe分散指数により、分散性を判定した。

【0076】 $(\text{Fe分散指数}) = \{\text{トナー母粒子Fe値 } (\text{kcps})\} / \{\text{分級微粉Fe値 } (\text{kcps})\}$

得られたFe分散指数が式 $0.9 \leq (\text{Fe分散指数}) \leq 1.1$ を満足するときの分散性を○、 $(\text{Fe分散指数}) < 0.9$ 、あるいは $1.1 < (\text{Fe分散指数})$ であるときの分散性を×とした。

【0077】得られた結果を下記表1に示す。

【0078】実施例2ないし6、比較例1ないし5

バインダー樹脂の平均粒度及びメルトイインデックス、磁性粉の見かけ嵩密度及び固め嵩密度、及び吸油量を下記表1に示すように変化させる以外は、実施例1と同様にして、トナーを得た。

【0079】得られたトナーについて、実施例1と同様にして測定、評価を行った。

【0080】なお、実施例6では、排出口側から 1070 mm のスクリュー上の位置にニーディングディスク201を設けたため、スクリューの全長に対し投入口からその $1/4$ の長さの位置までの範囲にもニーディングディスクが存在する構成になっている以外は、実施例1に使用される混練器と同様の構造を有する混練器を使用した。

【0081】

【表1】

(7)

11

12

表 1

	トナー粒子材料				トナー粒子特性 MI(150°C) (g/10min)	トナー特性 MK(150°C) (g/10min)	製造性	磁性粉 分散				
	樹脂特性		磁性粉特性									
	平均粒度 (μm)	MI(150°C) (g/10min)	見かけかさ密度 (g/cm ³)	固めかさ密度 (g/cm ³)								
実施例1	400	5	0.6	1.8	20	3.0	2.0	○ ○				
実施例2	250	8	0.3	0.8	15	7.0	5.0	○ ○				
実施例3	600	2	1.2	2.5	25	1.0	0.8	○ ○				
比較例1	200	5	0.6	1.6	20	7.2	5.1	✗ ○				
比較例2	650	5	0.6	1.6	20	0.8	0.7	○ ✗				
比較例3	400	5	0.2	0.7	20	7.2	5.5	✗ ○				
比較例4	400	5	1.2	2.6	20	0.7	0.7	○ ✗				
実施例4	400	5	0.6	1.6	28	7.5	5.1	△ ○				
実施例5	400	5	0.6	1.6	14	0.7	0.5	○ △				
実施例6	400	5	0.6	1.6	20	8.0	6	△ ○				

【0082】上記表1から明らかなように、比較例1のように使用されるバインダー樹脂材料の平均粒度が本発明の範囲より小さい場合には、メルトイインデックスが高くなり、製造性が悪化し、比較例2のように平均粒径が大きすぎる場合には、メルトイインデックスが低くなり、磁性粉の分散性が悪化した。

【0083】また、比較例3のように、見かけ嵩密度が本発明に適用される値より低い場合、メルトイインデックスが高くなり、製造性が悪化した。一方、比較例4のように、固め嵩密度が本発明に適用される値よりも大きい場合には、メルトイインデックスが低くなり、磁性粉の分散性が悪化した。

【0084】これに対し、実施例1ないし6の現像剤は、各々、良好な特性が得られた。実施例4の場合、吸油量が25ml/100gを越えるため、メルトイインデックスが高くなる傾向があり、製造性がやや劣っていた。また、実施例5では吸油量が15ml/100gより低いので、メルトイインデックスが低くなる傾向があり、磁性粉の分散性がやや劣っていた。さらに、実施例6では、スクリューの全長に対し投入口からそのスクリュー全長の1/4の長さの位置までの範囲にニーディングディスクが存在しているために溶融していないトナー粒子材料の逆流を生じる傾向があり、メルトイインデックスが高くなって、製造性の悪化が多少見られた。

【0085】

【発明の効果】本発明によれば、現像剤の製造性及び磁性粉の分散性が良好となり、優れた画像を形成することができる。

20.

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる現像剤の製造方法に用いられる混練器の一例を説明するための図

【図2】本発明にかかる画像形成装置の一例を表す概略断面図

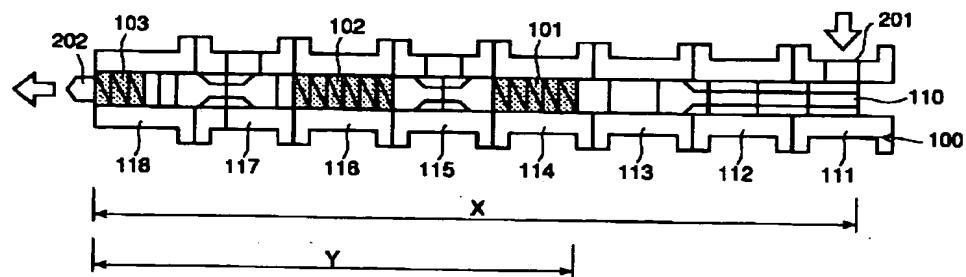
【符号の説明】

- 1 …感光体ドラム
- 2 …現像スリーブ
- 3 …磁石ローラ
- 7 …転写器
- 8 …クリーニング装置
- 11 …帶電器
- 12 …現像ローラ
- 13 …現像剤
- 14 …現像器
- 17 …定着装置
- 100 …シリンダ
- 101, 102, 103 …ニーディングディスク
- 110 …スクリュー
- 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118 …シリンダブロック

40.

(8)

【図1】



【図2】

